



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Plan de gestión de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad de la Empresa  
Andina Contratistas Generales SRL. Cajamarca - 2018

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
**Ingeniero Industrial**

**AUTOR:**

Br. Valencia Carrasco Wilfredo (**ORCID: 0000-0002-6465-6629**)

**ASESOR:**

Ing. Mg. Jenner Carrascal Sánchez (**ORCID: 0000-0001-6882-8339**)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión empresarial y productiva

**CHICLAYO – PERÚ**

2019

## **Dedicatoria**

En primer lugar, a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto, y haberme dado salud, ser el manantial de mi vida y darme lo necesario para seguir adelante día a día, para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis queridos padres, con mucho cariño, por ser un ejemplo para mí, y por todo lo que me han dado en mi vida.

Por ser tan especiales que me brindaron todo su apoyo durante toda mi formación profesional; los quiero mucho.

## **Agradecimiento**

A mis padres, por brindarme su apoyo moral y económico para lograr mis objetivos trazados para un futuro mejor, y ser el orgullo para ellos y de toda mi familia.

A UCV, por brindarnos su apoyo para ser formados de la mejor manera en la carrera de Ingeniería Industrial.

De igual manera, a mis formadores tanto en la universidad como en las diferentes empresas que he laborado y realizado mis prácticas profesionales, por la facilidad que me dieron para así poder desarrollar mi proyecto de investigación sin ninguna dificultad y también a todos que de una u otra manera se involucraron conmigo durante mi formación.

## Declaratoria de Autenticidad

### Declaratoria de Autenticidad

Yo, Wilfredo Valencia Carrasco, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Escuela académico profesional de ingeniería industrial de la Universidad César Vallejo, identificada con DNI 48059112, con la tesis titulada **“Plan de Gestión de Mantenimiento Preventivo para Incrementar la Productividad de la empresa Andina Contratistas Generales S.R.L., 2018”**. Declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude, plagio, auto plagio, piratería o falsificación, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 23 de diciembre del 2019



Wilfredo Valencia Carrasco



## Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaratoria de Autenticidad.....	v
Índice .....	vi
Índice de tablas.....	ix
Índice de figuras .....	xi
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Realidad Problemática.....	1
1.2 Trabajos Previos.....	5
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	11
1.3.1 Plan de gestión de mantenimiento .....	12
1.3.2 La programación de mantenimiento .....	13
1.3.3 Gestión de Mantenimiento. ....	14
1.3.4 Gestión estratégica de mantenimiento.....	14
1.3.5 Etapas de la gestión de mantenimiento .....	15
1.3.6 Tipos de mantenimiento .....	18
1.4 Formulación del Problema .....	26
1.5 Justificación del Estudio:.....	26
1.6 Hipótesis: .....	26
1.7 Objetivos:.....	27

1.7.1 Objetivos General.....	27
1.7.2 Objetivos Específicos .....	27
II. MÉTODO.....	28
2.1 Diseño de Investigación.....	28
2.2 Variables, Operacionalización .....	28
2.2.1 Variable Independiente: Plan de gestión de mantenimiento preventivo ....	28
2.2.2 Variable dependiente: Productividad.....	28
2.2.3 Operacionalización:.....	29
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad. ....	31
2.4.1. Técnicas de recolección de datos .....	31
2.4.2 Instrumentos de recolección de datos.....	32
2.4.3 Validez y confiabilidad de recolección de datos .....	32
2.4.4 Recolección de datos .....	33
2.5 Métodos de análisis de datos .....	33
2.6 Aspecto Éticos .....	35
III. RESULTADOS .....	36
3.1. Diagnóstico la situación actual de la gestión de mantenimiento preventivo de la empresa Andina Contratistas Generales S.R.L., Cajamarca. ....	36
3.1.1. Resultados de la aplicación de los instrumentos. ....	36
IV. DISCUSIÓN .....	130
V. CONCLUSIONES .....	131
VI. RECOMENDACIONES.....	132
REFERENCIAS.....	133

ANEXOS .....	140
Entrevista.....	140
Cuestionario.....	143
Validación de instrumentos.....	146
Acta de aprobación de originalidad de tesis .....	163
Reporte turnitin .....	164
Autorización de publicación de tesis en el repositorio institucional UCV .....	165
Autorización de la versión final del trabajo de investigación .....	166

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Operacionalización Variable Independiente .....	29
<b>Tabla 2.</b> Operacionalización Variable Dependiente .....	30
<b>Tabla 3.</b> ¿Considera que la calidad de las actividades que realizas en tu trabajo diario es aceptable? .....	37
<b>Tabla 4.</b> ¿Considera usted que la actual gestión de mantenimiento está afectado a la productividad de la empresa? .....	38
<b>Tabla 5.</b> ¿Cree usted que la falta de repuestos de manera oportuna dificulta el mantenimiento de los equipos? .....	39
<b>Tabla 6</b> ¿Consideras que se debería capacitar a todo el personal en el plan de gestión de mantenimiento? .....	40
<b>Tabla 7.</b> ¿Cree usted que podrían evitarse fallas al detectarlas anticipadamente mediante métodos de inspección? .....	41
<b>Tabla 8</b> ¿La empresa cuenta con personal calificado capacitado para la realización de mantenimientos preventivos y correctivos de los Equipos? .....	42
<b>Tabla 9.</b> ¿Cree usted que el uso de formatos o registro de mantenimiento son necesarios para mejorar la gestión del mantenimiento? .....	43
<b>Tabla 10.</b> ¿Existe un plan de mantenimiento claramente definido? .....	44
<b>Tabla 11.</b> ¿Considera usted que una de las causas principales en la demora de entrega de obras es por las fallas de constantes de los equipos? .....	45
<b>Tabla 12</b> Si usted podría calificar de manera general la disponibilidad de los Equipos en la empresa de 0-100%. En cuanto considera que se encuentra la disponibilidad de los Equipos en la empresa Andina Contratistas Generales SRL. Sabiendo que el nivel óptimo debe estar por encima del 90% .....	46
<b>Tabla 13.</b> Foda de Andina Contratistas Generales S.R.L. ....	50
<b>Tabla 14.</b> Lista de maquinaria pesada y equipos.....	51
<b>Tabla 15.</b> Control de fallas por máquina de enero a mayo del 2019.....	54
<b>Tabla 16.</b> Número de fallas mensuales por máquina.....	58
<b>Tabla 17.</b> Tiempo de reparación en horas por máquina .....	58
<b>Tabla 18.</b> Tiempo inoperativo en horas por máquina.....	59
<b>Tabla 19</b> Número de fallas, tiempo de reparación y tiempo inoperativo por mes.....	59

<b>Tabla 20.</b> Ingresos y pérdidas económicas por mes.....	61
<b>Tabla 21.</b> Costos operativos mes de enero .....	62
<b>Tabla 22.</b> Costos operativos mes de febrero .....	62
<b>Tabla 23.</b> Costos operativos mes de marzo.....	63
<b>Tabla 24.</b> Costos operativos mes de abril .....	63
<b>Tabla 25.</b> Costos operativos mes de mayo .....	64
<b>Tabla 26.</b> Resumen de costos operativos por máquina de enero a mayo del 2019..	64
<b>Tabla 27.</b> Resumen de costos operativos por mes y costo total enero a mayo del 2019 .....	65
<b>Tabla 28.</b> Calculo de la productividad estimada vs productividad real.....	66
<b>Tabla 29.</b> Disponibilidad y confiabilidad mensual de cada máquina .....	68
<b>Tabla 30.</b> Disponibilidad y confiabilidad promedio por mes .....	69
<b>Tabla 31.</b> Matriz de planeación.....	71
<b>Tabla 32.</b> Programación de las actividades: .....	76
<b>Tabla 33.</b> Inventario de maquinaria pesada y equipos móviles.....	77
<b>Tabla 34.</b> Codificación de maquinaria pesada y equipos móviles.....	77
<b>Tabla 35.</b> Plan de capacitación .....	84
<b>Tabla 36.</b> Descripción de las actividades y tiempos para un PM1 .....	108
<b>Tabla 37.</b> Descripción de las actividades y tiempos para un PM2 .....	109
<b>Tabla 38.</b> Descripción de las actividades y tiempos para un PM3 .....	110
<b>Tabla 39.</b> Descripción de las actividades y tiempos para un PM4 .....	111
<b>Tabla 40.</b> Tiempo promedio por mantenimiento.....	112
<b>Tabla 41.</b> Programación del mantenimiento .....	113
<b>Tabla 42.</b> Implementación de Indicadores y evaluación .....	114
<b>Tabla 43.</b> Control de repuestos.....	120
<b>Tabla 44.</b> Ingresos económicos reales por mes antes de las mejoras: .....	126
<b>Tabla 45.</b> Ingresos económicos reales por mes después de las mejoras: .....	127
<b>Tabla 46.</b> Productividad antes de la mejora.....	129
<b>Tabla 47.</b> Productividad después de la mejora .....	129

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Ciclo de Trabajo de Mantenimiento.....	12
<b>Figura 2.</b> Matriz genérica de criticidad.....	16
<b>Figura 3.</b> ¿Considera que la calidad de las actividades que realizas en tu trabajo diario es aceptable? .....	37
<b>Figura 4</b> ¿Considera usted que la actual gestión de mantenimiento está afectado a la productividad de la empresa? .....	38
<b>Figura 5</b> ¿Cree usted que la falta de repuestos de manera oportuna dificulta el mantenimiento de los equipos? .....	39
<b>Figura 6.</b> ¿Consideras que se debería capacitar a todo el personal en el plan de gestión de mantenimiento? .....	40
<b>Figura 7.</b> ¿Cree usted que podrían evitarse fallas al detectarlas anticipadamente mediante métodos de inspección? .....	41
<b>Figura 8.</b> ¿La empresa cuenta con personal calificado capacitado para la realización de mantenimientos preventivos y correctivos de los Equipos? .....	42
<b>Figura 9.</b> ¿Cree usted que el uso de formatos o registro de mantenimiento son necesarios para mejorar la gestión del mantenimiento? .....	43
<b>Figura 10.</b> ¿Existe un plan de mantenimiento claramente definido? .....	44
<b>Figura 11.</b> ¿Considera usted que una de las causas principales en la demora de entrega de obras es por las fallas de constantes de los equipos? .....	45
<b>Figura 12.</b> Si usted podría calificar de manera general la disponibilidad de los Equipos en la empresa de 0-100%. En cuanto considera que se encuentra la disponibilidad de los Equipos en la empresa Andina Contratistas Generales SRL. Sabiendo que el nivel óptimo debe estar por encima del 90% .....	46
<b>Figura 13.</b> Organigrama de la Empresa Andina Contratistas Generales S.R.L. ....	48
<b>Figura 14.</b> Lista de máquinas e imágenes:.....	52
<b>Figura 15.</b> Costos operativos por máquina.....	65
<b>Figura 16.</b> Costos operativos por mes.....	66
<b>Figura 17.</b> Productividad estimada vs productividad real .....	67
<b>Figura 18.</b> Diagrama de Ishikawa de la Empresa Andina Contratistas Generales S.R.L. ....	70

<b>Figura 19.</b> Ficha técnica camión volquete FMX 6X4R .....	78
<b>Figura 20.</b> Ficha técnica cargador frontal 966H.....	78
<b>Figura 21.</b> Ficha técnica cisterna de agua FMX 6X4R .....	79
<b>Figura 22.</b> Ficha técnica excavadora 320D2 L .....	79
<b>Figura 23.</b> Ficha técnica excavadora 336D2 L XE.....	80
<b>Figura 24.</b> Ficha técnica motoniveladora 140K.....	80
<b>Figura 25.</b> Ficha técnica retroexcavadora 420F .....	81
<b>Figura 26</b> Ficha técnica rodillo liso CS54B .....	81
<b>Figura 27.</b> Ficha técnica tractor de cadenas D6T XL.....	82
<b>Figura 28.</b> Ficha técnica tractor de cadenas D8T .....	82
<b>Figura 29.</b> Proceso operativo del área de equipos .....	85
<b>Figura 30.</b> Proceso de planificación de mantenimiento .....	86
<b>Figura 31.</b> Proceso de ejecución del mantenimiento .....	87
<b>Figura 32.</b> Proceso de verificación del mantenimiento .....	88
<b>Figura 33.</b> Formato de Check List de inspección estándar para la maquinaria y/o equipos.....	90
<b>Figura 34.</b> Cartilla de un PM1 .....	95
<b>Figura 35.</b> Cartilla de un PM2 .....	98
<b>Figura 36</b> Cartilla de un PM3 .....	101
<b>Figura 37.</b> Cartilla de un PM4 .....	104
<b>Figura 38.</b> Flujograma del proceso de requerimiento de compras.....	118
<b>Figura 39.</b> Control de inventario de repuestos.....	121
<b>Figura 40.</b> Stock de seguridad para repuestos e insumos.....	124
<b>Figura 41.</b> Tabla dinámica de reporte de fallas.....	152
<b>Figura 42.</b> Check List Camión Volquete FMX 480 .....	155
<b>Figura 43.</b> Check List Cargador Frontal 966H .....	156
<b>Figura 44.</b> Check List Cisterna de Agua FMX 440 5000 Glns .....	157
<b>Figura 45.</b> Check List Excavadoras 320D2 L y 336D2 L XE .....	158
<b>Figura 46.</b> Check List Motoniveladora 140K .....	159
<b>Figura 47.</b> Check List Retroexcavadora 420F .....	160
<b>Figura 48.</b> Check List Rodillo Liso CS54B .....	161

<b>Figura 49.</b>	Check List Tractores de Cadenas D6T XL y D8T .....	162
-------------------	--	-----



## **RESUMEN**

El presente proyecto de investigación titulado "Plan de gestión de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad de la empresa Andina Contratistas Generales S.R.L. Cajamarca, 2018". Tiene como objetivo general demostrar que con un plan de gestión de mantenimiento preventivo se logra incrementar la productividad de dicha empresa dedicada a la prestación de servicios de alquiler de equipos de maquinaria pesada.

En la investigación se hace referencia a las teorías relacionada al tema tales como: Mantenimiento preventivo y sus tipos de mantenimiento; planificación; indicadores de gestión de mantenimiento: fiabilidad, mantenibilidad, disponibilidad, confiabilidad; productividad. A toda la descripción de la realidad problemática que tiene la empresa Andina Contratistas Generales S.R.L.

La investigación es de tipo aplicada, descriptiva porque se describe los procesos y actividades relacionados con el mantenimiento de la maquinaria pesada de la empresa. En cuanto a la población se considera a toda la empresa en su conjunto y la muestra está conformado por el personal del área de operaciones que en su totalidad suman 15 personas, los procesos operativos y la documentación que se genera tanto en el área de operaciones como en la gestión actual de mantenimiento.

Se utilizó instrumentos tales como: elaboración de un diagrama de Ishikawa, entrevista al jefe de mantenimiento de equipos, encuesta al personal de mantenimiento y operarios del área de operaciones y revisión documentaria que la empresa tuvo por conveniente proporcionarme de donde recogí la información para analizarlo. En los análisis de datos se utilizó el programa Microsoft Excel obteniendo resultados que confirman el incremento de la productividad de la empresa de manera descriptiva y explicativa. El proyecto mejora la disponibilidad de la maquinaria pesada a la vez se incrementa la productividad en 2.3%.

Palabras claves: plan, gestión, mantenimiento preventivo, productividad.

## **ABSTRACT**

This research project entitled "Preventive maintenance management plan to increase the productivity of the company Andina Contractors Generales S.R.L. Cajamarca, 2018". Its general objective is to demonstrate that with a preventive maintenance management plan it is possible to increase the productivity of said company dedicated to the provision of rental services for heavy machinery equipment.

The research refers to theories related to the subject such as: Preventive maintenance and its types of maintenance; planning; maintenance management indicators: reliability, maintainability, availability, reliability; productivity. To all the description of the problematic reality that the company Andina Contractors Generales S.R.L.

The research is applied, descriptive, because it describes the processes and activities related to the maintenance of the company's heavy machinery. As for the population, the entire company is considered as a whole and the sample is made up of the personnel of the area of operations that in total add up to 15 people, the operational processes and the documentation that is generated both in the area of operations and in the current maintenance management.

Instruments such as: Ishikawa diagram, interview of the equipment maintenance chief, survey of maintenance personnel and operators in the area of operations and documentary review that the company had to provide me with where I collected the information to analyze it were used. In the data analysis, the Microsoft Excel program was used, obtaining results that confirm the increase in the company's productivity in a descriptive and explanatory way. The project improves the availability of heavy machinery while increasing productivity by 2.3%.

**Keywords:** plan, management, preventive maintenance, productivity.

## Acta de aprobación de originalidad de tesis

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, Jenner Carrascal Sánchez, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo Chiclayo, revisor de la tesis titulada "Plan de gestión de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad de la Empresa Andina Contratistas Generales SRL. Cajamarca - 2018", del estudiante Valencia Carrasco Wilfredo, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 30 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 23 de enero del 2020

  
Firma

Jenner Carrascal Sánchez

DNI: 16710908

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	-------------------------------	--------	-----------------------	--------	------------------------------------